

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-301881

(43) 公開日 平成6年(1994)10月28日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 8 C 23/00

G 0 1 L 3/10

識別記号

庁内整理番号

B 6964-2F .

D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-108905

(22) 出願日 平成5年(1993)4月12日

(71) 出願人 000142067

株式会社共和電業

東京都調布市調布ヶ丘3丁目5番地1

(72) 発明者 白田 恵之助

東京都調布市調布ヶ丘3丁目5番地1 株
式会社共和ハイテック内

(72) 発明者 昌谷 信

東京都調布市調布ヶ丘3丁目5番地1 株
式会社共和ハイテック内

(72) 発明者 宮崎 亮

東京都調布市調布ヶ丘3丁目5番地1 株
式会社共和ハイテック内

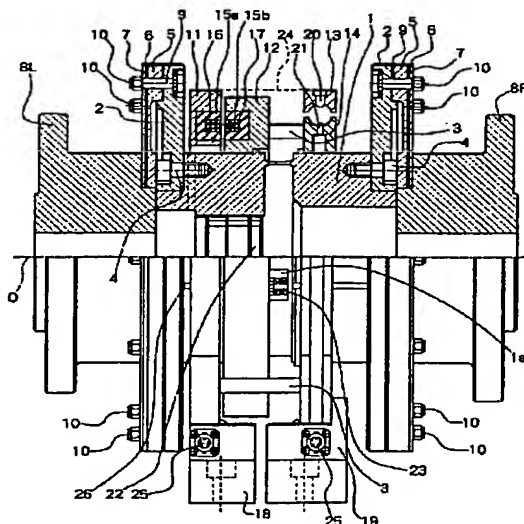
(74) 代理人 弁理士 真田 修治

(54) 【発明の名称】 回転体の物理量-電気量変換器の検出信号伝送装置

(57) 【要約】

【目的】 トルク等の回転体の物理量を検出し、その検出信号をノイズの混入がない状態で、高い応答性をもって長期に亘り安定的に固定側に伝送する。

【構成】 両端側のCフランジ8Lと8Rに被測定体の回転力が伝達されると、円筒状の起歪体1のうち薄肉に形成された起歪部1aが振られてその表面に剪断ひずみを生じる。この剪断ひずみは、ひずみゲージ2,3により電気信号に変換され、さらに信号処理回路部22で増幅・A/D変換・並列/直列変換・変調等の処理が施されて発光ダイオード21を点滅駆動させる。この点滅情報は、固定側のフォトダイオード20で電気信号に再び変換され、さらに波形整形・復調・D/A変換等の処理が施されて回転力が記録・表示されることになる。一方、固定側から回転側への電力の供給は、コイル16, 17, フェライトコア15a, 15b等からなるロータリトランスを介して行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転する被測定対象の物理量を物理量—電気量変換器により検出しこの検出した信号を固定側へ伝送する検出信号伝送装置において、上記物理量—電気量変換器の検出信号を受けこれを少なくとも増幅する信号調整手段と、この信号調整手段から出力される信号をデジタル変換すると共にこのデジタル変換した並列信号を直列信号に変換する第1の信号処理手段と、上記信号調整手段および上記第1の信号処理手段とともに上記被測定対象側に配設されこれと一体に回転しつつ上記第1の信号処理手段の出力に基づき点滅する発光素子を有する発光手段と、固定側に配設され上記発光素子から発せられる点滅光を受けこれを電気信号に変換する受光素子を有する受光手段とを具備したことを特徴とする回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置。

【請求項2】 上記の発光手段は、上記被測定対象側の所定角度の範囲内に一定角度間隔で回転軸を中心とする円弧上に配設された複数の発光素子よりなり、一方、上記受光手段は、上記固定側の上記回転軸を中心とする円弧上であって上記発光素子に近接対向して等配角度で配設された複数の受光素子よりなり、被測定対象の回転位置に拘らず上記発光手段による点滅光を上記受光手段で受け得るように構成したことを特徴とする請求項1記載の回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置。

【請求項3】 回転する被測定対象の物理量を検出しこの検出した信号を固定側へ伝送する回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置において、固定側に第1の磁性材と第1のコイルを設け、回転側に第2の磁性材と第2のコイルを設け、上記第1の磁性材と上記第2の磁性材とを上記第2の磁性材の回転位置に拘らず相互に近接した位置を保持し得るようにして配置して上記第1の磁性材と上記第2の磁性材とで閉磁路を形成し、上記第1のコイルへ経時的に変化する電流を流して上記第1の磁性材に変化する起磁力を生じさせ上記第2の磁性材に生じる磁束の変化によって上記第2のコイルに起電力を発生させるように構成してなる電力伝送手段を具備し、上記電力伝送手段によって回転側へ伝送された電力を上記回転体の物理量の検出に用いることを特徴とする請求項1および2記載の回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置。

【請求項4】 2つの回転体の中間部に介挿され且つ相互に連結され上記2つの回転体の間に発生するトルクを検出しこの検出した信号を少なくとも増幅し且つデジタル変換して固定側へ伝送するための信号に変換する信号処理手段を、上記トルクを検出するための円筒状の起歪体の内部に配設したことを特徴とする請求項1、2または3記載の回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置に関し、例えば高速にて回転する回転体の回転トルク量を電気量として検出し、固定側へその電気量を転送する回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、回転体のトルクの測定は、駆動軸と、この駆動軸によって回転駆動される負荷軸との間に連結された円柱状の起歪体に添着されたひずみゲージによって、起歪体に発生するねじれ量を電気量として検出し、被測定体の回転トルクを測定するようにしている。

【0003】 この測定方法で一番課題となる点は、被測定体が回転体ということに起因する問題である。すなわち、測定された結果を活用する為には、一般的に回転側から固定側へ測定量を伝達しなければならない。この伝達手段として、例えば従来用いられてきた第一の手法は、スリップリングとブラシを用いて機械的接触によりアナログ信号を伝送するスリップリング方式である。

【0004】 また、第2の手法は、測定されたアナログ信号を交流の搬送波信号に変換し、変換された信号を回転側と固定側との間に設けた非接触のロータリートランスにより伝送するロータリートランス方式である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、第一の手法であるスリップリング方式は、ブラシの摺動部に摺動ノイズが発生し、そのノイズの検出信号への混入が避けられないという問題があった。また、伝送系もスリップリングやブラシを使用した機械的な接触方式によるものであるため、高速回転に耐えられず摺動部の摩耗と接触不良の発生、さらには接触不良に伴う信号の伝達不良の発生という問題も避けられず、また、この後者の問題の防止には、頻繁なメンテナンスが必須であった。

【0006】 一方、第二の手法のロータリートランス方式は、摺動部の摩耗の問題は生じないが、外部ノイズの影響を受け易く、信号の高S/N比化が望めなかった。また、電源の伝送に信号の伝送と同一手法を用いると、相互干渉によるノイズの混入が発生し、これを避けるために相互の搬送周波数を充分離し、更に信号の整形を行う等特別な配慮を必要とした。

【0007】 本発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、低速から高速回転する被測定対象の物理量を検出して電気量に変換する物理量—電気量変換装置の検出信号を固定部側に伝送する際に、その回転数に何らの制約を受けず、信号伝送系にノイズが生ずることなく、正確に且つ長期に亘り安定的にしかも高い応答性をもって固定側に伝送することができる回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するた

めに、請求項1の発明は、回転する被測定対象の物理量を物理量—電気量変換器により検出しこの検出した信号を固定側へ伝送する検出信号伝送装置において、上記物理量—電気量変換器の検出信号を受けこれを少なくとも増幅する信号調整手段と、この信号調整手段から出力される信号をデジタル変換すると共にこのデジタル変換した並列信号を直列信号に変換する第1の信号処理手段と、上記信号調整手段および上記第1の信号処理手段とともに上記被測定対象側に配設されこれと一体に回転しつつ上記第1の信号処理手段の出力に基づき点滅する発

光素子を有する発光手段と、固定側に配設され上記発光素子から発せられる点滅光を受けこれを電気信号に変換する受光素子を有する受光手段とを具備したことを特徴としている。

【0009】また、上記の目的を達成するために、請求項2の発明は、上記被測定対象側の所定角度の範囲内に一定角度間隔で回転軸を中心とする円弧上に配設された複数の発光素子よりなり、一方、上記受光手段は、上記固定側の上記回転軸を中心とする円弧上であって上記発光素子に近接対向して等配角度で配設された複数の受光素子よりなり、被測定対象の回転位置に拘らず上記発光手段による点滅光を上記受光手段で受け得るように構成したことを特徴としている。

【0010】さらにまた、上記の目的を達成するために、請求項3の発明は、回転する被測定対象の物理量を検出しこの検出した信号を固定側へ伝送する回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置において、固定側に第1の磁性材と第1のコイルを設け、回転側に第2の磁性材と第2のコイルを設け、上記第1の磁性材と上記第2の磁性材とを上記第2の磁性材の回転位置に拘らず相互に近接した位置を保持し得るように配置して上記第1の磁性材と上記第2の磁性材とで閉磁路を形成し、上記第1のコイルへ経時的に変化する電流を流して上記第1の磁性材に変化する起磁力を生じさせ上記第2の磁性材に生じる磁束の変化によって上記第2のコイルに起電力を発生させるように構成してなる電力伝送手段を具備し、上記電力伝送手段によって回転側へ伝送された電力を上記回転体の物理量の検出に用いることを特徴としている。

【0011】さらにまた、上記の目的を達成するために、請求項4の発明は、2つの回転体の中間部に介挿され且つ相互に連結され上記2つの回転体の間に発生するトルクを検出しこの検出した信号を少なくとも増幅し且つデジタル変換して固定側へ伝送するための信号に変換する信号処理手段を、上記トルクを検出するための円筒状の起歪体の内部に配設したことを特徴としている。

【0012】

【作用】上記のように構成された回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置は、回転する被測定対象の物理量を物理量—電気量変換器で電気信号に変換し、こ

の検出信号に増幅等の信号調整を施した後、並列のデジタル信号に変換したうえで、これをさらに直列信号に順次変換処理し、この変換処理後の信号に基づき発光手段が上記物理量に対応する光信号に変換する。

【0013】回転側で光信号に変換された物理量に対応する信号を固定側に配置した受光素子が受け電気信号に変換する。より具体的には、回転側で電気信号を光信号とする発光手段は、被測定対象側の所定角度範囲内（例えば45°）に一定角度（例えば9°）間隔で回転軸を中心とする円弧上に配設された複数の発光素子よりなり、一方、固定側の光信号を受信する受光手段は、回転軸を中心とする円弧上であって上記発光素子に近接対向して等配角度（例えば45°）で配設された複数の受光素子よりなる。このような構成により、物理量—電気量変換器により検出された被測定対象の物理量の信号は、電気的作用を受け難い光信号に変換されて回転側から固定側へと非接触の状態で伝送される。

【0014】また、発光素子と受光素子の配置条件を上記のように設定したことにより、回転側の位置に拘らず回転側の発光領域と固定側の受光領域が常時重複し、従って、全回転域で安定して信号の伝送が行われる。

【0015】上記のように構成された検出信号伝送装置には、固定側と回転側とにそれぞれ磁性材とコイルとが設けられ、これがいわゆる非接触型のロータリートランスとして機能し、回転体の回転位置に拘らず電力供給トランスの機能が維持される。

【0016】よって、固定側のコイルに交流電流、パルス電流等の経時的に変化する電流を流し回転側のコイルに起電力を生じさせることにより、非接触で電力伝送を行うようにしてある。回転側へ伝送された電力は、物理量—電気量変換器、信号調整手段、第1の信号処理手段等に供給される。

【0017】2つの回転体の中間部へ連結された筒状の起歪体の内部には、空間効率を向上させると共に検出した信号を高S/N比をもって固定側へ伝送するための増幅、デジタル変換等を行う信号処理手段が収納してある。

【0018】

【実施例】以下、本発明の構成を、図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。本実施例の説明は、下記的主要な機能および機構に分類して行うこととする。

【0019】本実施例の回転体の物理量—電気量変換器の検出信号伝送装置（以下、「伝送装置」と略称する）は、大別すると、図1、図3および図4に示す測定機構部と、図2に示す測定回路部とに分類される。

【0020】このうち、測定機構部は、図1に示すように、トルク伝達部、フォトカップリング部、トルク検出部、信号処理回路部、受電部、の5つの主要部に分類される。まず、この実施例について測定機構部を中心に上記の5つの各部の説明と、測定回路部全体の説明を、以

下に詳しく説明する。

【0021】(1) トルク伝達部

本実施例の伝送装置のトルク伝達部は、連結機能に柔軟性をもたせた、いわゆるフレキシブルカップリング機構として構成されている。その主要機構部は、起歪体1を中心として、左右対称に形成されている。

【0022】伝送装置は、その左右に2個のカップリングフランジ（以降「Cフランジ」という）8L、8Rを有しており、一方のCフランジ8Lまたは8Rが、被測定対象たる駆動側の回転体へ、他方のCフランジ8Rまたは8Lが負荷、制動装置等へ連結される。

【0023】また、伝送装置の中央部には、起歪体1が設けられている。この起歪体1は、左右のCフランジ8L、8R間のトルクを検出するための部分である。トルク測定の詳細は、(3) トルク検出部において説明する。2個のCフランジ8の一方8Lから起歪体1を介して他方のCフランジ8Rへの回転力の伝達は、左右それぞれにおいて3個のダイヤフラムA5、同B6、同C7とフランジ2とそれらを固定する各種のボルト4、9、10等を介して行われる。

【0024】(2) フォトカップリング部

フォトカップリング部は、測定された信号を回転側から固定側へ伝送する機構部である。上述の起歪体1へ取付けられた発光側リング14とこの発光側リング14に取付けられた複数の発光素子である発光ダイオード21とにより回転側の信号送信部が構成されている。

【0025】また、受光側リング13とこの受光側リング13に取付けられた複数の受光素子であるフォトダイオード20とにより固定側の信号受信部がそれぞれ構成されている。

【0026】上記信号送信部の発光リング14は、そのリング形状の内周側が起歪体1へ固定され、外周側はリングの横断面形状が略お腕型となるように形成され、お腕型形状の底部には発光ダイオード21が取付けられている。

【0027】一方、信号受信部の受光リング13は、内周側が略お腕型に形成され、その底部にフォトダイオード20が取付けられている。これらの2種の受光側リング13と発光側リング14は、お腕型形状の開口部が対向し且つ近接して配設されている。

【0028】また、これらの2種のリング13、14は、アルミニウム製で軽量に構成され、そのお腕型内周面は、アルマイト処理が施されて高い光反射率の構造に製作されている。

【0029】フォトダイオード20は、図3に示すように、受光リング13の内周において45度の等間隔で8個取付けられている。また、発光ダイオード21は、リング全周を8分割した45°の1つの円弧状領域内に9°（45°/5）の等間隔で5個取付けられている。

【0030】フォトダイオード20および発光ダイオード

ド21は、光の伝達が均一化されるようにそれぞれ指向特性の広い（例えば±100°程度）ものが用いられている。5個の発光ダイオード21と8個のフォトダイオード20を上記のように配置し、5個の発光ダイオード21を同時に点灯駆動させれば、発光領域は、約45度の円弧帯状となる。

【0031】そのため、受光可能領域は、フォトダイオード20が受光リング13に45度の等間隔で分散配置されているから実質上360度全域をカバーすることとなる。そのため、発光リング14の如何なる回転位置にも拘らず8個のフォトダイオード20のうち、少なくともいずれか1個のフォトダイオード20により送信信号としての点滅光が受光可能となる。

【0032】よって、8個のフォトダイオード20の出力信号を論理和の構成として入力するように構成すれば、発光ダイオード21の送信信号は欠落なく常時受信されることとなる。上記の構成によれば、発光側リング14と受光側リング13とは、非接触であり、両者に摺接などの機械的な連結関係は生じない。

【0033】ところで回転側の部品は、両側のCフランジ8を介して被測定体と連結され固定される。また固定側は、受光側リングベース19により保持され、図1に破線にて示すカバー24により後述する受電部の送電側リングベース18と連結部材23により連結され、底部において図示されていない固定ベースへ固定される。

【0034】(3) トルク検出部

上記の「(2) トルク伝達部」の欄においても説明したが、トルクの検出は、伝送装置の起歪体1のうち、薄肉に形成された起歪部1aで行う。

【0035】すなわち、起歪体1は、全体としては大径の筒状体であるが、トルク検出部である起歪部1aは、軸方向の中間部が薄肉とされ、さらに、この薄肉部であり筒状体の軸芯に対称の側面部の2箇所が表面部を平面状に削られて平坦部が形成され、そこにひずみゲージ23が接着、蒸着、スパッタリング等の手段により添着されている。

【0036】一般的にトルクの検出は、トルク伝達軸の中間部を小径に形成することで、大きなひずみ量を生じさせ大きなひずみ検出信号を得るようにしている。しかしながら、このようにすると、剛性が小さくなりトルク変換器の応答性が低下する。この相反する特性を充足させるべく、本実施例においては、上記の構造としているのである。つまり、ひずみ検出感度を増大させつつ剛性を高めて応答性を向上させるようにしている。

【0037】ひずみゲージ23は、起歪部1aの軸中心に対し45°および135°をなす方向に感度軸を合わせて添着されている。例えば、Cフランジ8Rを介して駆動軸からのトルクが入力され、Cフランジ8Lを介して負荷軸からの負荷を受ける場合に、その中間に介挿された起歪体1の起歪部1aに生じる機械的なねじれ（せ

ん断ひずみ)は、上記の如く添着された一対のひずみゲージ23によって抵抗変化に変換される。

【0038】上記の2枚のひずみゲージ23と軸中心に對し対称(180°反対)側の2枚のひずみゲージ(図示せず)とは、各々同一方向の2枚のひずみゲージを対辺とするホイートストンブリッジ回路に組まれる。このホイートストンブリッジ回路によって、起歪部1aに生じるトルクに対応した電圧(または電流)として検出することが可能となる。

【0039】(4) 信号処理回路部

図2に示す信号処理回路部22は、トルク検出部としての起歪部1aに添着されたひずみゲージ23により検出した検出信号を適宜増幅・波形整形・信号変換等の処理を施し、処理後の信号を発光ダイオード21とフォトダイオード20からなるフォトカップリング部へ出力する回路等をもって構成される。また、後述する受電部が受信した電源を処理する電源処理回路も含まれる。

【0040】これらの回路部は、基板化およびモールド化して構成されており、図1に示すように円筒状の起歪体1の内部へ収納されている。起歪体1は、高速回転されるため、その内部に収納される信号処理回路部22も高速回転に耐えられるように、例えば、小型軽量部品の採用、部品の取付け補強、重量のバランス配分等の対応が採られる。この回路の機能および動作については、後述する。

【0041】(5) 受電部

受電部は、いわゆる非接触型のロータリートランスにて構成される。固定側の送電リング11および受電側リング12が対峙した状態で近接配置されている。

【0042】この両リング11、12の対向する側面部に、それぞれコの字型の一対のフェライトコア15a、15bが開口部を向い合せて取付けられている。この各々のフェライトコア15a、15bのコの字空間内にリング状に送電側コイル16および受電側コイル17が巻回された状態で配設されている。

【0043】相対向する1対のコの字型のフェライトコア15a、15bは、閉磁路を形成し、上記コイル16、17とともに交流トランスを構成する。すなわち、送電側コイル16へ経時的に変化する電流、例えば、交流電流、パルス電流等を流して受電側のフェライトコア15に磁束の変化を生じさせれば、単位時間当りの磁束の変化量に応じた起電力が受電側コイル17に発生する。

【0044】回転側の受電側リング12は、フォトカップリング部の発光側リング14と共に起歪体1の外周に強固に固定される。受電側コイル17が発生する電力は、信号処理回路部22へケーブル26を介して送られる。また、固定側のトルク測定回路および電源回路は、送電側リングベース18に設けられているコネクタ25を介して接続されるようになっている。

【0045】送電側リング11と受電側リング12とは、非接触の関係にあり、摺動、圧接など機械的連結関係はない。固定側の送電側リング11は、送電側リングベース18に固定されている。尚、送電側リング11と受光側リング13とは、固定用シャフト3により強固に連結されている。

【0046】(6) 連結機構部

本実施例の伝送装置の連結機構部は、被測定体へ連結され被測定体とともに、例えば10,000回転/分、という高速回転を考慮した高剛性構造となっている。

【0047】すなわち、高精度でのトルクの測定とともに機械的な耐久力、バランスおよび柔軟性、更に保守の容易性に配慮がなされている。被測定体としての駆動軸および負荷軸との連結部であるカップリング部(2, 5, 6, 7, 8等)は、起歪体1を中心として左右対称であるので、説明を複雑化させないために、左側の構成部分主として以下に説明する。

【0048】3種類のダイヤフラムA5、B6、C7は、Cフランジ8Lとその中心部において連結されている。更に、これらダイヤフラムA5、B6、C7の外周側には、複数のボルト挿通穴が穿設されており、このボルト挿通穴とフランジ2の外周側に穿設されたボルト挿通孔には、ボルト9が挿通され、これにナット10が螺合されて、ダイヤフラム5、6、7とフランジ2とが一体的に連結されている。

【0049】このフランジ2と起歪体1とがボルト9によって一体的に連結されている。

【0050】従って、両サイドのCフランジ8L、8Rと起歪体1とが、一体に連結されることになる。この結合構造は、3種類のダイヤフラム(A、B、C)5、6、7の若干の調心的機能を介在させた接続構造であり、所望の強度と柔軟性が確保されている。

【0051】起歪体1は、既述のように中空の円筒状となっており、その中空部を利用して、回転側の回路部である信号処理回路部22が収納されている。回転体の中心部は、遠心力が比較的小さく、また外来ノイズに対し遮蔽されているため信号処理回路部22を収納するのに最適である。

【0052】保守時は、ダイヤフラム5、6、7を連結しているボルト10およびCカップリング8Lと負荷軸との結合を外すことにより起歪体1側との結合が外れるので、起歪体1の内部に収納されている信号処理回路部22の補修等を容易に行うことが出来る。

(7) 測定回路部

測定回路部は、図2に示す回路ブロック図に示すように構成されており、測定機構部の説明で既述したフォトカップリング部、トルク検出部、信号処理回路部22および受電部の各回路を含んだ構成となっている。

【0053】起歪部としてのトルク検出部に添着されたひずみゲージ23により構成されたホイートストンブリ

ッジ回路の出力端から、起歪部1aに生じたせん断ひずみに対応した電流量が出力される。この出力信号は、信号処理回路部22へ送られる。

【0054】信号処理回路部22における検出信号の処理は、アンプ(増幅器)221、A/D変換器222およびフェーズエンコード223とによって行われる。アンプ221は、ひずみゲージ23により検出された微小なトルク信号を適宜増幅して出力すると共に、所定の周波数範囲だけの信号を通過させるフィルタ処理を施す。

【0055】アンプ221から出力される出力信号は、A/D変換器222へ入力され、アナログ信号からデジタル信号に変換(以下「A/D変換」という)されさらに、シフトレジスタのような並列/直列変換回路を介してシリアル信号として出力される。このA/D変換器222から出力されるシリアル信号は、フェーズエンコード223へ入力され、フェーズエンコード変調(以降「PE変調」という)処理が施される。

【0056】PE変調とは、デジタル信号に所定のクロック信号を加味して信号に所定の加工を行うことであり、伝送信号の対ノイズ特性を高めるための処置をいう。PE変調された信号は、フォトカップリング部(信号伝送部)の発光ダイオード21へ入力される。発光ダイオード21は、入力信号に基づいて点灯/消灯(以下「点滅」という)する。回転側での測定信号の処理は、この段階で終了する。

【0057】固定側のフォトダイオード20は、発光ダイオード21の点滅による光信号を電気信号に変換し出力する。この光電変換信号は、順次下記の如き処理がなされる。

【0058】まず、受信信号に生じた波形の歪が波形整形回路301により除去され、PE変調されている信号をクロック分離回路302で復調し、シリアル/パラレル変換回路303でパラレルデジタル信号とし、D/A変換回路304でアナログ信号とし、ローパスフィルタ305では、上記アナログ信号を波形整形処理を施し、出力バッファ306を経て測定信号として出力する。このようにして回転側で検出されたトルク信号は、フォトカップリングからなる信号伝送部を介して固定側の各処理回路に伝送される。

【0059】次に電源側の説明を行う。測定回路へ入力された商用電源は、図2に示すように、電源トランス401で所用の電圧の電源とされ、整流平滑回路402によって整流され且つ平滑化された直流電源とされる。直流電源は、安定化電源回路403を経て測定回路の各回路へ供給されると共に、電力発振回路404により発振された交流電力は、回転トランスの送電側コイル16へ供給される。回転側では、回転トランスの受電側コイル17で電力受信がされ、受信された電源は、信号処理回路部22の電源処理回路へ送られる。

【0060】電源処理回路では、整流平滑回路501で

直流電源とされ、安定化電源回路502を経て回転側の各回路へ供給されると共に、ブリッジ電源回路503でひずみ検出用の電源が生成されホイートストンブリッジ回路の入力端へ印加される。

【0061】なお、本発明は、上述した実施例のみに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の変形実施が可能である。

【0062】例えば、発光側リング14および受光側リング13の対向面の横断面形状は、図1および図4に示す形状に限られるものではなく、図5に示すように、発光側リング14の横断面を、受光側リング13の横断面より大きな曲率半径断面形状に形成してもよいし、図6に示すように、発光側リング14および受光側リング13の横断面を、図1に示すものより深いお椀型に形成してもよいし、さらに、図7に示すように、受光側リング13の横断面を、逆V字状に形成してもよい。

【0063】また、信号伝送部のフォトダイオードと発光ダイオードの個数および配置は、上述した例に限らず、その個数は、発光ダイオードの指向性、出力、発光側リングの円周面形状フォトダイオードの感度などによって適宜増減し得るものである。

【0064】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、低速回転から高速回転に至る広い回転数範囲で回転する被測定対象の物理量を検出して電流量に変換する物理量-電流量変換装置の検出信号を固定部側に伝送する際に、その回転数に何ら制約を受けることがなく、しかも信号伝送系に外来ノイズが混入・重畳する虞れがなく、正確に且つ長期に亘り安定的にしかも高い応答性をもって固定側に伝送することができる回転体の物理量-電流量変換装置の検出信号伝送装置を提供することができる。

【0065】また、請求項2に記載の発明によれば、上記の請求項1に記載の効果に加えて、少ない発光手段と受光手段の安価な構成で被測定対象の回転位置に拘らず効率よく確実に固定側に検出信号を伝送し得る回転体の物理量-電流量変換装置の検出信号伝送装置を提供することができる。

【0066】また、請求項3に記載の発明によれば、固定部から回転体への電源供給が非接触で行われるため、機械的な摩耗部がなく、製品寿命が延長化され、保守点検の負担が大幅に軽減化されると共に、検出信号の伝送系とは異なる伝送系であるため、両者の相互干渉による影響を皆無となし得る回転体の物理量-電流量変換装置の検出信号伝送装置を提供することができる。

【0067】さらに請求項4に記載の発明によれば、検出した微弱信号を増幅し、アナログ-デジタル変換しさらに並列信号を直列信号に変換して発光手段を上記物理量に対応させて点滅駆動するための信号処理手段を円筒状の起歪体の内部に配設したから、本来デッドスペース

11

であった部分を有効に利用でき、しかも信号処理手段は円筒体の中心部分で遠心力の作用も小さく、強度をあまり大きく設定しなくても済み、さらには、微弱の検出信号をしかもスリップリングなどのようにノイズの混入しやすい伝送系で行っていた従来の方式に比べ、ノイズが殆ど混入しない回転体の物理量-電気量変換器の検出信号伝送装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である回転体の物理量-電気量変換器の検出信号伝送装置の測定機構部の半断面の正面図である。

【図2】本発明の一実施例である回転体の物理量-電気量変換器の検出信号伝送装置の電気的作用部を機能別に表わした回路ブロック図である。

【図3】図1に示す実施例からCフランジ、3枚のダイヤフラム、フランジなどを取り除き且つカバーの上半部を取り除いた状態における右側面図である。

【図4】図1に示す実施例からCフランジ、3枚のダイヤフラム、フランジなどを取り除いた状態において、その一部を破断して示す正面図である。

【図5】図1に示す実施例中に用いられている発光側リングと受光側リングの変形例を示す部分横断面図である。

【図6】図5に示すものとはさらに異なる変形例を示す部分横断面図である。

【図7】図6に示すものとはさらに異なる変形例を示す部分横断面図である。

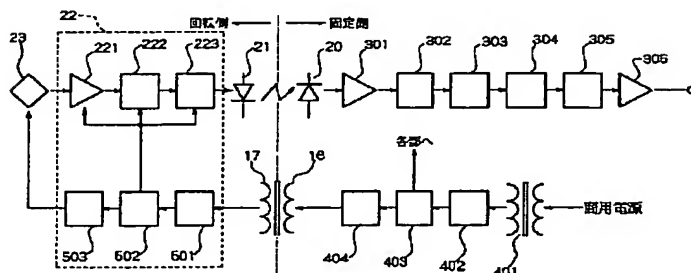
【符号の説明】

- 1 起歪部
- 2 フランジ
- 3 連結部材
- 4 ボルト
- 5 ダイヤフラムA
- 6 ダイヤフラムB
- 7 ダイヤフラムC

12

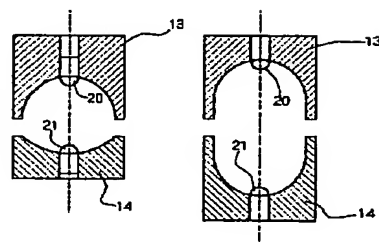
- 8 カップリングフランジ (Cフランジ)
- 9 ボルト
- 10 ナット
- 11 送電側リング
- 12 受電側リング
- 13 受光側リング
- 14 送光側リング
- 15 フェライトコア
- 16 送電側コイル
- 17 受電側コイル
- 18 送電側リングベース
- 19 受光側リングベース
- 20 フォトダイオード
- 21 発光ダイオード
- 22 信号処理回路部
- 23 ひずみゲージ
- 24 カバー
- 25 コネクタ
- 221 アンプ
- 222 A/D変換器
- 223 フェーズエンコーダ
- 301 波形整形回路
- 302 クロック分離回路
- 303 シリアルパラレル変換回路
- 304 D/A変換回路
- 305 ローパスフィルタ
- 306 出力バッファ
- 401 電源トランス
- 402 整流平滑化回路
- 403 安定化電源回路
- 404 電力発振回路
- 501 整流平滑回路
- 502 安定化電源回路
- 503 フリッジ電源回路

【図2】



【図5】

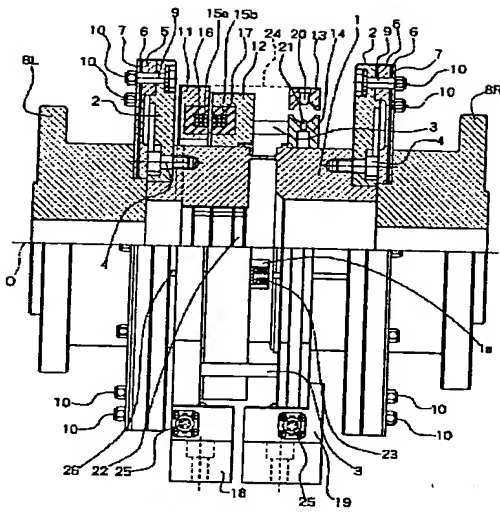
【図6】



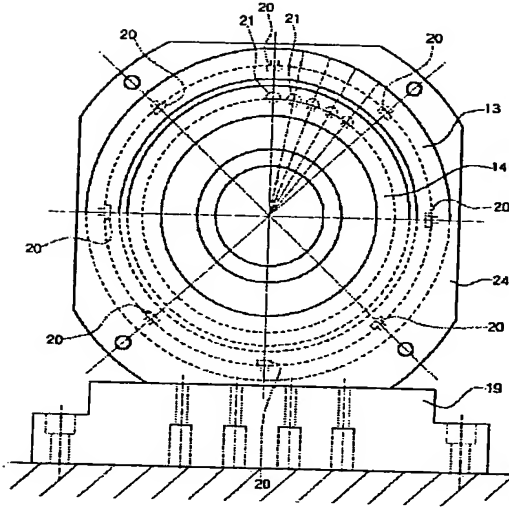
(8)

特開平6-301881

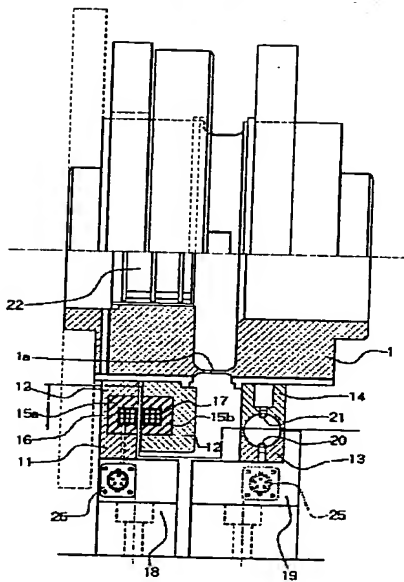
【図1】



【図3】



【図4】



【図7】

